

# EPOXY RESIN MODIFIED WITH POLYMERIZED FATTY ACID, ITS PREPARATION, AND CURABLE RESIN COMPOSITION COMPRISING THE RESI

**Patent number:** JP9208664  
**Publication date:** 1997-08-12  
**Inventor:** YOSHIDA KAZUHIKO; TAKEDA YASUYUKI  
**Applicant:** TOTO KASEI CO LTD  
**Classification:**  
**- international:** C08G59/14; C08G59/50  
**- european:**  
**Application number:** JP19960020823 19960207  
**Priority number(s):** JP19960020823 19960207

## Abstract of JP9208664

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an epoxy resin completely soluble in an aliph. hydrocarbon solvent with a flash point 40 deg.C or above at ordinary temp., to provide a process for preparing the same, and to obtain a curable compsn. capable of forming a coating film excellent in adhesion, corrosion resistance, etc. **SOLUTION:** This modified epoxy resin has an arom. glycidyl ether unit content of 15 to 45wt.% and an epoxy equivalent of 170 to 2,000g/eq. It is prepd. by reacting an arom. glycidyl ether with a polymerized fatty acid and a fatty acid having 12 to 18 carbon atoms, or by reacting the above compds. together with a polyglycidyl ester of a polymerized fatty acid. This curable compsn. comprises the epoxy resin modified with the polymerized fatty acid and an epoxy curing agent.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-208664

(43) 公開日 平成9年(1997)8月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 G 59/14	N H B		C 0 8 G 59/14	N H B
59/50	N J A		59/50	N J A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-20823

(22) 出願日 平成8年(1996)2月7日

(71) 出願人 000221557

東都化成株式会社

東京都江戸川区船堀3丁目5番7号

(72) 発明者 吉田 一彦

東京都江戸川区東葛西3丁目17番14号 東  
都化成株式会社研究所内

(72) 発明者 武田 恭幸

東京都江戸川区東葛西3丁目17番14号 東  
都化成株式会社研究所内

(74) 代理人 弁理士 田中 宏 (外1名)

(54) 【発明の名称】 重合脂肪酸変性エポキシ樹脂、その製造方法及び該樹脂を含有した硬化性樹脂組成物

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、常温に於いて引火点40℃以上の脂肪族炭化水素系溶剤に完全に溶解するエポキシ樹脂とその製造方法及び密着性、耐食性等に優れた塗膜が得られる硬化性組成物を提供する事を目的とする。

【構成】 芳香族グリシジルエーテルの含有量が15～45重量%であり、且つ、エポキシ当量が170～2,000g/eqである事を特徴とする重合脂肪酸変性エポキシ樹脂であり、その製造法として芳香族グリシジルエーテルと重合脂肪酸及び炭素数12～18の脂肪酸を反応させるか、或いは更に前記化合物に重合脂肪酸ポリグリシジルエステルを加えて反応させる事を特徴とする重合脂肪酸変性エポキシ樹脂の製造方法であり、該重合脂肪酸変性エポキシ樹脂とエポキシ硬化剤より成る事を特徴とする硬化性組成物である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 芳香族グリシジルエーテル類を重合脂肪酸と炭素数 12～18 の脂肪酸とで変性した重合脂肪酸変性エポキシ樹脂において、該重合脂肪酸変性エポキシ樹脂中の芳香族グリシジルエーテルの含有量が 15～45 重量%であり、且つ、該重合脂肪酸変性エポキシ樹脂のエポキシ当量が 170～2,000 g/e q である事の特徴とする重合脂肪酸変性エポキシ樹脂。

【請求項 2】 請求項 1 記載の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂の製造方法において、芳香族グリシジルエーテルと重合脂肪酸及び炭素数 12～18 の脂肪酸を反応させる事の特徴とする重合脂肪酸変性エポキシ樹脂の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂の製造方法において、芳香族グリシジルエーテルの含有量が 55～80 重量%である変性エポキシ樹脂を生成させ、しかる後に重合脂肪酸ポリグリシジルエステルを添加することを特徴とする重合脂肪酸変性エポキシ樹脂の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂の製造方法において、芳香族グリシジルエーテルと重合脂肪酸ポリグリシジルエステル及び重合脂肪酸及び炭素数 12～18 の脂肪酸を反応させる事の特徴とする重合脂肪酸変性エポキシ樹脂の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 項記載の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂とエポキシ硬化剤を含有する事の特徴とする硬化性組成物。

【請求項 6】 請求項 1 項記載の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂、アミン系硬化剤及び脂肪族系溶剤を含有する事の特徴とする硬化性組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、常温に於いて高引火点の脂肪族炭化水素系溶剤に完全に溶解し、塗料、接着剤、床材、絶縁材料、注型材料、可撓性付与剤等の広範な分野に使用する事ができるエポキシ樹脂とその製造方法及び該エポキシ樹脂を含有した硬化性組成物に関するものであり、とりわけ、密着性、耐食性等に優れた硬化物が得られる組成物を提供するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、エポキシ樹脂はその優れた耐食性、密着性、耐薬品性等の特徴により橋梁、タンク、船舶等の重防食塗料用に広く用いられているが、一般的にビスフェノール型のエポキシ樹脂をキシレン、トルエン等の低引火点、低沸点の毒性の強い有機溶剤に溶解して使用されている。このため、塗装時の溶剤臭による作業環境悪化の問題や火災の危険性、更には旧塗膜に塗装した場合旧塗膜を膨潤させ、リフティングさせる等の問題があった。これらの問題を改善するためには、塗装時の臭気が少なく高引火点の溶剤を用いる必要があるが、

従来のエポキシ樹脂ではこれら溶剤への溶解性が低いために塗料が濁ったり粘度が高くなる等の問題があった。これらの問題の改善策として、特開平 4-11623 号公報、特公平 7-68491 号公報にはソルベッソ 100 のように炭素数 9～11 の芳香族炭化水素系溶剤に溶解する重合脂肪酸変性エポキシ樹脂が報告されているが、芳香族炭化水素系溶剤では塗装作業時の臭気をなくすることができない問題があった。このためミネラルスピリッツのように高引火点の脂肪族炭化水素系溶剤に溶解し、かつ密着性、耐食性に優れた塗膜が得られるエポキシ樹脂の出現が望まれていた。

【0003】 一方、重合脂肪酸変性エポキシ樹脂は公知であり、重合脂肪酸とエピクロロヒドリンとの反応により得られる重合脂肪酸ポリグリシジルエステルも公知である。重合脂肪酸変性エポキシ樹脂としては、例えば特開平 5-39440 号公報にはダイマー酸 4～30 重量%で変性されたエポキシ当量 500～1,500 のビスフェノール A 型エポキシ樹脂が報告されているが、従来公知の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂は高引火点の脂肪族系溶剤に完全には溶解しなかった。又、重合脂肪酸ポリグリシジルエステルは前記の溶剤には溶解するものの塗膜特性、特に耐食性が劣る欠点があった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする問題点】 本発明者らはこのような現状に鑑み、高引火点で臭気の少ない脂肪族系溶剤に可溶であるエポキシ樹脂を開発すべく鋭意検討した結果、重合脂肪酸骨格と、芳香族グリシジルエーテル骨格を特定の割合で含有した重合脂肪酸変性エポキシ樹脂が引火点 40℃以上の脂肪族系溶剤に常温で完全に溶解すること、及び、該エポキシ樹脂とエポキシ樹脂硬化剤とからなる硬化性組成物が、密着性、耐食性等に優れた塗膜を与える硬化性組成物であることを見出し本発明を完成するに至ったものであって、本発明は、高引火点の脂肪族系溶剤に可溶な重合脂肪酸変性エポキシ樹脂、及び、密着性、耐食性等に優れた塗膜を与える該エポキシ樹脂とエポキシ硬化剤とからなる硬化性組成物を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決する為の手段】 本発明の要旨は、芳香族グリシジルエーテル類を重合脂肪酸と炭素数 12～18 の脂肪酸とで変性した重合脂肪酸変性エポキシ樹脂において、該重合脂肪酸変性エポキシ樹脂中の芳香族グリシジルエーテルの含有量が 15～45 重量%であり、且つ、該重合脂肪酸変性エポキシ樹脂のエポキシ当量が 170～2,000 g/e q である事の特徴とする重合脂肪酸変性エポキシ樹脂であり、また、該重合脂肪酸変性エポキシ樹脂とエポキシ硬化剤との硬化性組成物もしくは該重合脂肪酸変性エポキシ樹脂とアミン系硬化剤及び脂肪族系溶剤とからなる含有する事の特徴とする硬化性組成物である。そして、前記重合脂肪酸変性エポキシ樹脂

の製造方法として、芳香族グリシジルエーテルと重合脂肪酸及び炭素数 12~18 の脂肪酸を反応させるか、芳香族グリシジルエーテルの含有量が 55~80 重量%である変性エポキシ樹脂を生成させ、しかる後に重合脂肪酸ポリグリシジルエステルを添加反応させるか、或いは、芳香族グリシジルエーテルと重合脂肪酸ポリグリシジルエステル及び重合脂肪酸及び炭素数 12~18 の脂肪酸を反応させることからなる。

【0006】本発明について、次に詳細に述べる。本発明で用いる芳香族グリシジルエーテル類としては、ビスフェノール型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂等が挙げられるが、好ましくはビスフェノール型エポキシ樹脂である。ビスフェノール型エポキシ樹脂としてはビスフェノール A 型エポキシ樹脂、ビスフェノール F 型エポキシ樹脂、ビスフェノール S 型エポキシ樹脂、ビスフェノール C 型エポキシ樹脂、ビスフェノール AD 型エポキシ樹脂及びこれらの混合物等が挙げられるが、特に好ましくはビスフェノール A やビスフェノール F 型のエポキシ樹脂である。また、エポキシ樹脂の分子量範囲としては 320 から 1,500 程度のものまで用いる事ができる。これらの市販エポキシ樹脂としては東都化成社製の YD-128, YD-134, YD-011, YDF-170, YDF-2001 等が挙げられる。

【0007】本発明で使用する重合脂肪酸は、不飽和脂肪酸の 2 量体 (ダイマー酸) であるが少量の単量体又は 3 量体を含んでいてもよい。原料の不飽和脂肪酸は、炭素数 (カルボキシル基の炭素原子も含む) 12~18 個で、不飽和結合を 1 分子中に 1 個以上有するカルボン酸化合物であり、例えばオレイン酸、ソルビン酸、リノール酸、リノレイン酸、動植物油から得られる脂肪酸、例えばトール油脂肪酸、大豆油脂肪酸、亜麻仁油脂肪酸等が挙げられる。尚、市販品としては、ヘンケル白水社製のパーサダイム 216, 288, ハリマ化成社製のハリダイマー 200, 250, 300 等が挙げられる。

【0008】本発明に用いられる脂肪酸は炭素数 (カルボキシル基の炭素原子も含む) 12~18 個で、飽和、不飽和脂肪酸の単量体及び 3 級の脂肪酸である。飽和脂肪酸としては、ラウリン酸、パルミチン酸、ステアリン酸等、3 級脂肪酸としてはネオ酸やパーサティック酸等が挙げられる。また、不飽和脂肪酸として好ましいのは、不飽和結合を 1 分子中に 1 個以上有するカルボン酸化合物であり、例えばオレイン酸、ソルビン酸、リノール酸、リノレイン酸、動植物油から得られる脂肪酸、例えばトール油脂肪酸、大豆油脂肪酸、亜麻仁油脂肪酸等が挙げられ、市販品としてはハリマ化成社製のハートール FA-1、ヘンケル白水社製のアリファット 47 等が挙げられる。

【0009】本発明の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂は、芳香族グリシジルエーテルの含有量が 15~45 重量%

であり、且つ、エポキシ当量が 170~2,000 g/e q である事を特徴とする。芳香族グリシジルエーテルの含有量が 15 wt % 以下では十分な塗膜強度が得られず、また 45 wt % 以上であるとミネラルスピリッツに対する低温溶解性が落ちるためであり、より好ましくは 25~35 wt % である。また、エポキシ当量は 170~2,000 g/e q、好ましくは 250~1,000 g/e q である。エポキシ当量 170 g/e q 以下のものは合成が困難であり、エポキシ当量 2,000 g/e q を超えるものは架橋密度が疎になり耐食性及び耐薬品性等の硬化物の特性が損なわれるためである。

【0010】本発明の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂を製造する方法としては、芳香族グリシジルエーテルと重合脂肪酸及び炭素数 12~18 の脂肪酸を反応させる方法か、重合脂肪酸ポリグリシジルエステル、重合脂肪酸及び炭素数 12~18 の脂肪酸の混合物と芳香族グリシジルエーテルを芳香族グリシジルエーテルの含有量が 15~45 重量%の範囲内になる様に反応させる方法により製造する事ができる。尚、前者の方法において、芳香族グリシジルエーテルの含有量が 55~80 重量%である変性エポキシ樹脂を生成させた後に、重合脂肪酸ポリグリシジルエステルを添加して芳香族グリシジルエーテルの含有量が 15~45 重量%になるように調整する事ができる。

【0011】この製造方法において用いられる重合脂肪酸ポリグリシジルエステルは、前述の重合脂肪酸にエピクロロヒドリンとを触媒としてアルカリ金属水酸化物の存在下に反応させることにより、得ることができる。市販品としては東都化成社製の YD-171 が挙げられる。

【0012】本発明の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂は、以下の (1)~(3) の何れかの方法により製造することができる。

(1) 芳香族グリシジルエーテル、重合脂肪酸、炭素数 12~18 の脂肪酸を一括投入後、触媒存在下において 80~200℃にて 1~20 時間反応させる。

(2) 芳香族グリシジルエーテル、重合脂肪酸、炭素数 12~18 の脂肪酸を一括投入後、触媒存在下において 80~200℃にて 1~20 時間反応させた後、重合脂肪酸ポリグリシジルエステルを添加する。

(3) 芳香族グリシジルエーテル、重合脂肪酸、炭素数 12~18 の脂肪酸を一括投入後、触媒存在下において 80~200℃にて 1~20 時間反応させる。

尚、原料に用いる脂肪酸は重合脂肪酸に対して 30 重量%以下が好ましく、より好ましくは 15 重量%以下である。脂肪酸の使用量が多いと塗膜の乾燥性や強度等が落ちるが、脂肪酸を配合することにより、樹脂粘度を下げることができるため目的に応じて少量添加することが望ましい。

【0013】反応に用いられる触媒としては、トリエチ

ルアミン、ジメチルベンジルアミン、ピリジンなどの3級アミン、テトラメチルアンモニウムクロライド、ベンジルトリメチルアンモニウムクロライド、トリフェニルホスホニウムブロマイドなどの4級アンモニウム塩、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウムなどのアルカリ金属水酸化物、トリフェニルホスフィン、トリエチルホスフィンなどの有機リン化合物などが用いられる。反応に用いられる触媒量は変性に用いられる重合脂肪酸に対して10~10,000ppm、好ましくは50~3,000ppmである。

【0014】本発明にかかる重合脂肪酸変性エポキシ樹脂は硬化剤及び溶剤を配合することによって硬化性組成物を構成する。本発明の硬化性組成物に用いる硬化剤としては、アミン系硬化剤、メルカプタン系硬化剤、酸無水物系硬化剤等が利用できるが、重防食用途にはアミン系硬化剤が最も一般的に用いられる。かかる硬化剤としては、ポリアミノアミド類、エポキシ樹脂アミンアダクト、脂肪族ポリアミン、変性ポリアミン、第3アミン、ヒドラジド、イミダゾール等通常のエポキシ樹脂に使用される硬化剤が使用可能であるが、特にポリアミノアミド類、エポキシ樹脂アミンアダクト等が好ましい。

【0015】本発明の硬化性組成物に用いられる溶剤としては引火点40℃以上の脂肪族系溶剤（ミネラルスピリッツ）の他に、必要に応じてトルエン、キシレン、及び高沸点ナフサなどの芳香族系溶剤、ケトン類、アルコール類、エステル類、グリコールエーテル類及びこれらの混合物も用いることができる。

【0016】本発明の硬化性組成物は単独で用いることも出来るが、必要に応じて石油樹脂、クマロンインデン樹脂、キシレン樹脂、ケトン樹脂、アクリル樹脂等より選ばれた1種又は2種以上の樹脂を所望の目的範囲で含有せしめることが出来る。本発明の組成物には、各種用途に応じてタルク、炭酸カルシウム、シリカ、カーボンなどの充填材や、ベンガラ、酸化チタン、硫化亜鉛、酸化鉄などの顔料及び増粘剤、消泡剤、可塑剤などの添加剤を適量配合することが出来る。塗料化手段としては硬化剤成分を除く前記成分の混合物をロールミル、ボールミル、サンドグランドミル等の分散装置にて混合分散することにより塗料を調整することが出来る。これを塗装直前に硬化剤と混合し、吹き付け塗り、ローラー塗り、刷毛塗り等の通常の塗装手段により塗装し、自然乾燥、強制乾燥により硬化塗膜が形成される。

【0017】

【発明の効果】本発明の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂は、高引火点の脂肪族炭化水素系溶剤に可溶であり、その硬化性組成物は、塗装時の作業環境を改善することができ、また旧塗膜上に塗装したときに旧塗膜を溶解又は膨潤させることによるリフティング現象を防ぐことが出来る。更に低粘度のためハイソリッド化、又は無溶剤化することにより有機溶剤の削減等により環境保護に貢献

することが出来る。

【0018】

【実施例及び比較例】以下、本発明を実施例及び比較例に基づき具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

実施例1~6及び比較例1~3

攪拌機、温度計及び冷却管を備えた反応装置に芳香族グリシジルエーテルとして、東都化成社製YD-128（ビスフェノールA型液状エポキシ樹脂；エポキシ当量186g/eq、粘度12,600mPa・s/25℃）又はYDF-170（ビスフェノールF型エポキシ樹脂；エポキシ当量170g/eq、粘度3,500mPa・s/25℃）、重合脂肪酸ポリグリシジルエステルとして東都化成社製YD-171（ダイマー酸ポリグリシジルエステル；エポキシ当量451g/eq、粘度650mPa・s/25℃）、重合脂肪酸としてヘンケル白水社製パーサダイム288、及び、炭素数12~18の脂肪酸としてハリマ化成社製ハートールFA-1を表1に示す割合（重量部）で仕込み120℃まで昇温して触媒としてトリフェニルホスフィン重合脂肪酸に対して1,000ppm添加し、150℃まで昇温、同温度にて反応を行い、1時間毎に酸価を測定して0.5mg KOH/g以下になった時点で反応終了とした。尚、実施例6については芳香族グリシジルエーテルと重合脂肪酸及び脂肪酸を仕込んで反応させた後で、重合脂肪酸ポリグリシジルエステルを添加した。

【0019】得られた重合脂肪酸変性エポキシ樹脂の性状を表1に示した。尚、エポキシ当量（固形分値）はJIS K 7236により測定し、粘度はBH型回転粘度計により25℃で測定した。また、低温溶解性は、該重合脂肪酸変性エポキシ樹脂をミネラルスピリッツに溶解して不揮発分70重量%のワニスとし、5℃で24時間静置した後分離の有無を目視で判定した（○：分離なし、×：分離）。

【0020】次に得られた重合脂肪酸変性エポキシ樹脂をミネラルスピリッツに溶解して不揮発分70%の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂ワニスを製造し、樹脂分100部に対して表1の配合欄に示す量で東都化成社製アミン系硬化剤ZX-1478（アミン価106mg KOH/g）を配合し、更に酸化チタン32部、沈降性硫酸バリウム25部、燐酸亜鉛8部を配合して塗料を調整した。得られた塗料を軟鋼版SPCC-SB（1.6×70×150mm）のメチルエチルケトンでの脱脂後にサンドブラスト処理（エメリー砂#180）を行ったものに、乾燥膜厚100μmになるように刷毛で塗装し、20℃で一週間乾燥させた。得られた塗膜の外観、密着性、耐食性の各性能試験を評価した結果を表1の硬化性組成物の塗膜物性評価欄に示した。尚、塗膜の外観は、目視で判定した（○：良好、△：やや良好、×：不良）。また、密着性は、JIS K-5400の付着性の基準目

テープは、離試験法により評価し、塗膜に100個の1mm×1mmの基盤目をも基板に至る深さでカッターナイフで切り込みを入れてからセロハンテープ貼って瞬間的に引き剥がし、基板上に残っている基盤目数を目視で判定した。また、耐食性については、JIS K 5400の耐塩水噴霧試験に準拠して300時間塩水噴霧し

た後、塗膜の外観について目視により次の区分により発錆性を評価した（○：良好、△：錆発生により若干フクレあり、×：錆発生により著しいフクレあり）。

【0021】

【表1】

項目	実施例／比較例			実 施 例						比 較 例		
	No -			1	2	3	4	5	6	1	2	3
重合脂肪酸変性エポキシ樹脂	原料	芳香族 エポキシ	エポト YD-128	34.5	25.0	34.5	-	-	34.5	50.0	10.0	25.0
			エポト YD-170	-	-	-	44.0	34.5	-	-	-	-
		重合脂肪酸 グリシジルエーテル	エポト YD-171	45.5	60.0	25.0		42.0	後添加 (45.5)	21.5	83.1	15.0
		重合脂肪酸	ヘキサ 228	18.0	12.5	31.5	50.0	21.1	18.0	25.5	0.2	45.5
		脂肪酸	ヘキサ PA-1	2.0	1.5	8.0	5.0	2.4	2.0	2.9	0.7	5.0
	性状	エポキシ当量 (g/eq)		472	475	986	1650	468	470	471	469	2,500
		粘度 (25℃)		11,000	2,500	-	-	2,000	10,500	12,500	7,500	-
		低湿溶解性		○	○	○	○	○	○	×	○	×
	配合	樹脂100部に対する硬化剤配合量		75.2	74.7	36.0	21.5	75.9	75.5	75.4	75.7	14.2
硬化成性物	塗膜評価	塗膜外観	○	○	○	○	○	○	×	○	△	
		密着性	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100	90/100	
		耐食性	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△

【0022】表1から明らかなように、本発明の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂及びその硬化性組成物はミネラル

スピリッツに対する溶解性に優れ、得られる塗膜は密着性、耐食性に優れている。

#### 【手続補正書】

【提出日】平成8年2月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】本発明の重合脂肪酸変性エポキシ樹脂は、以下の（１）～（３）の何れかの方法により製造することができる。

- （１）芳香族グリシジルエーテル、重合脂肪酸、炭素数12～18の脂肪酸を一括投入後、触媒存在下において80～200℃にて1～20時間反応させる。
- （２）芳香族グリシジルエーテル、重合脂肪酸、炭素数

12～18の脂肪酸を一括投入後、触媒存在下において80～200℃にて1～20時間反応させた後、重合脂肪酸ポリグリシジルエステルを添加する。

（３）芳香族グリシジルエーテル、重合脂肪酸、重合脂肪酸ポリグリシジルエステル、炭素数12～18の脂肪酸を一括投入後、触媒存在下において80～200℃にて1～20時間反応させる。

尚、原料に用いる脂肪酸は重合脂肪酸に対して30重量%以下が好ましく、より好ましくは15重量%以下である。脂肪酸の使用量が多いと塗膜の乾燥性や強度等が落ちるが、脂肪酸を配合することにより、樹脂粘度を下げることができるため目的に応じて少量添加することが望ましい。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**